CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD PESQUERA: UNA GUÍA FUNDAMENTAL PARA CONSERVAR LOS RECURSOS PESQUEROS EN MÉXICO. PÁG: 8

LAS SELVAS SECAS Y LA REPRODUCCIÓN DE LOS ANFIBIOS PÁG:12

NÚM. 140 SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 2018

ISSN: 1870-1760

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

LAS NUTRIAS DE RÍO EN MÉXICO

Los perros de agua —como se les conoce a las nutrias de río en México— pertenecen a dos especies de la familia de los mustélidos: la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria neártica (*Lontra canadensis*), ambas sorprendentemente adaptadas a la vida acuática. Cuando están curioseando algo nadan con la cabeza fuera del agua para ver mejor o la sacan totalmente como periscopio.

LAS NUTRIAS DE RÍO DE MÉXICO

JUAN PABLO GALLO-REYNOSO[1] Y MANFRED MEINERS[2]

Portada: Nutria en vida libre, sitio Ramsar La Vega-Teuchitlán, Jalisco.
Foto: © Manfred Meiners

La historia de los "perros de agua" tiene cierto romance con los pueblos de nuestro país. Han dado su nombre a numerosos ríos y poblados; por ejemplo, Tampico, proviene de las palabras huastecas *Tam* (lugar de) y *pek* (perro de agua), y el municipio de Escuinapa, en Sinaloa, que procede del vocablo náhuatl Aitzcuinapan (*atl,* agua, *izcuintli,* perro y *pan*, río); así encontramos varios nombres que representan a los perros de agua en lenguas como el amuzgo, chontal, maya, mixteco, ópata, purépecha, rarámuri, tzotzil, zapoteco, entre otros.

En el imperio azteca, el octavo emperador llevó el nombre de Ahuízotl, que significa "el espinoso del agua" (*atl,* agua y *huitzili,* espina) haciendo referencia a la nutria de río neotropical y a la forma de su pelaje al salir del agua.

También hay gran cantidad de arroyos, ranchos y pueblos que llevan el nombre de "La Nutria", lo que nos muestra su amplia distribución en el país, su importancia y su presencia en la historia de México.

Entre el agua y la tierra

Las nutrias son animales capaces de dominar los ambientes terrestres y acuáticos, pero principalmente este último ya que ahí comen y se desplazan. Ambas especies tienen un cuerpo fusiforme, perfectamente adaptado al entorno acuático, por lo que son rápidas en sus movimientos en el agua, pero lentas y encorvadas para andar fuera de ella. La cabeza es aplanada, ancha y con un hocico prominente; los colmillos son largos y filosos, con los que atrapan a los peces, atacando desde abajo y atrás, mordiendo y rompiendo su pedúnculo caudal para inmovilizarlos. Mientras bucean, buscan con las extremidades delanteras entre las piedras y oquedades a los peces, langostinos, camarones, cangrejos e insectos; una vez localizados los sacan del escondite con sus garras, los inutilizan mordiéndolos, para poder comerlos fuera del agua.

Las nutrias frecuentemente usan troncos en los ríos a modo de letrinas o para descansar. Nutrias en vida libre en río Guayalejo, municipio de González, Tamaulipas.
Foto: © Dr. Christian G. Andresen

Nutria comiendo un pez diablo, que es una especie invasora, río Tzendales, Chiapas.
Foto: © Jorge Silva Rivera / Legado Verde

El origen
Los ancestros de las nutrias en el continente americano datan de hace tres millones de años cuando aparece el género *Lontra* a finales del Plioceno, representado por *L. canadensis*. Esta especie habita durante todo el Pleistoceno (1.8 a 0.3 millones de años). En México hay dos registros de fósiles, uno en la Cuenca de Tlapacoya (Estado de México) y otro de Zacoalco (Jalisco) que datan del Pleistoceno tardío (300 000 a 24 000 años). Anteriormente fueron designados como *Lutra canadensis*, pero ahora se sabe, después de una buena revisión, que corresponden a la nutria neotropical, *Lontra longicaudis*.[5]

Con los colmillos sujetan, con los incisivos jalan y desgarran la carne, y con los filosos molares cortan las colas de los peces y seccionan el exoesqueleto de los crustáceos, como si fueran tijeras. A los peces y camarones pequeños los engullen completos; a los peces grandes, como las truchas, lobinas, matalotes, tilapias, carpas y bagres, los desgarran y se alimentan de las partes blandas y lonjas; nunca comen las cabezas de los peces grandes.

Una variada dieta: glotones con fama de oportunistas

Las nutrias de río se alimentan de una gran variedad de especies. Son los máximos depredadores de la cadena ecológica en los ríos de México. Sus preferencias van de acuerdo con la disponibilidad local de peces, crustáceos, mamíferos, aves, reptiles, anfibios, insectos acuáticos y no acuáticos, pequeñas almejas y algunos caracoles acuáticos; también comen algunos pastos y frutas como el guamúchil, o la papaya, entre otras. Roban huevos de las nidadas de cocodrilos y en ocasiones de tortugas de río. Su alimentación depende de la diversidad de presas en el río y del tamaño, anchura y profundidad de éste. No tienen una dieta típica, pues está regulada por los tiempos de abundancia de las presas; así, en ciertos lugares comen más de 20 componentes diferentes. También son oportunistas ya que cuando hay abundancia de alguna especie, por ejemplo saltamontes, solamente se alimentan de ellos en alguna temporada del año,[1] y no les importa que haya peces o crustáceos disponibles.

Nariz chata, orejas y ojos pequeños, patas cortas, cola larga y pelo tupido

Su nariz es chata y tienen gran cantidad de bigotes, mejillas y cejas (agrupados en nodos), que les sirven para localizar a sus presas en la oscuridad y en las aguas turbias. Al nadar bajo el agua en busca de alimento, eriza este grupo de bigotes —que son una especie de "antenas"— y detecta con ellos los más ligeros movimientos de peces o langostinos, así se dirige a ellos para atacarlos. Sus extremidades aparentemente cortas, son robustas, con largas y fuertes garras que utilizan para

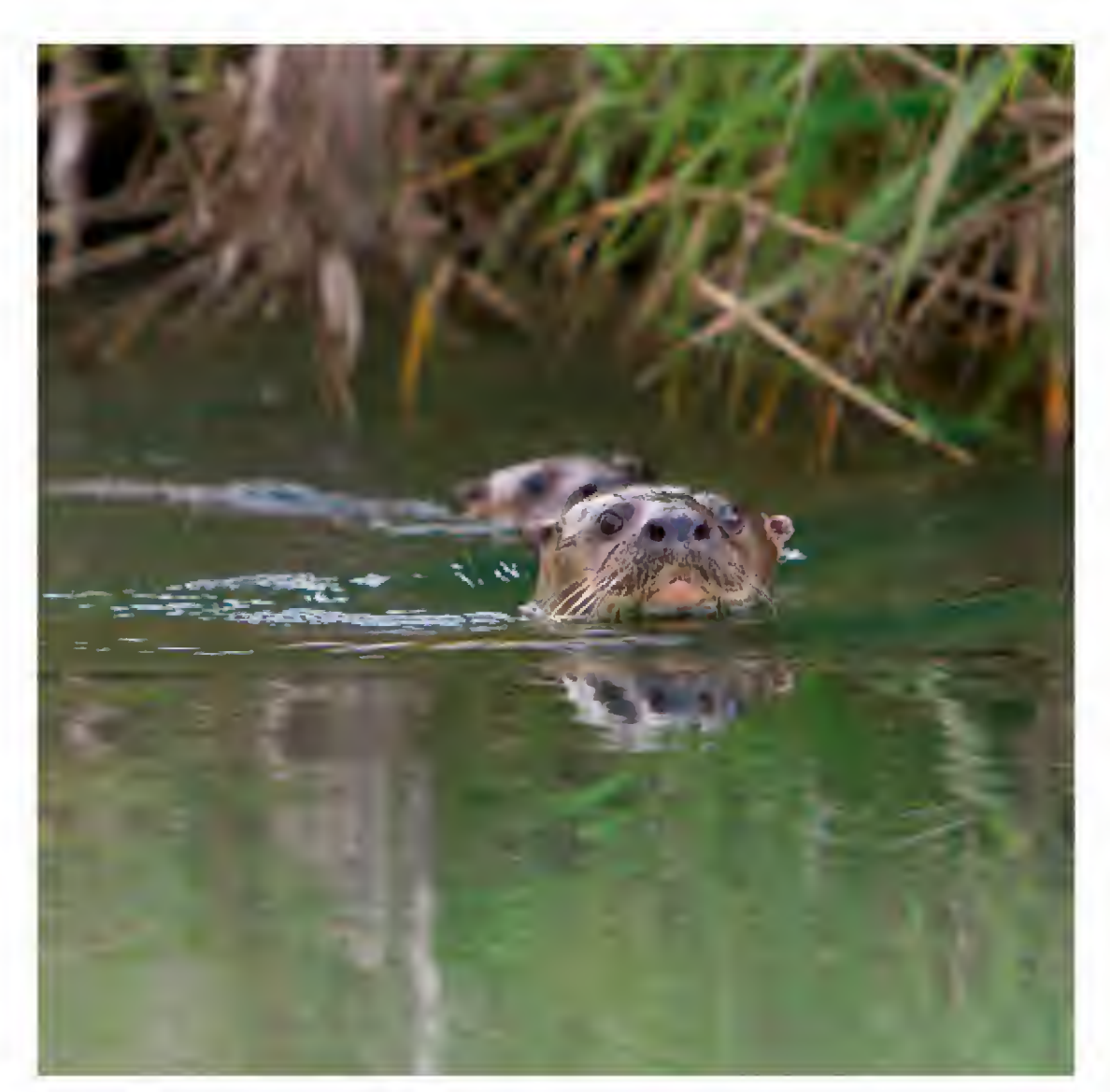
inmovilizar a la presa capturada y desgarrarla; son útiles para excavar madrigueras y para trepar por el talud de la ribera de los ríos.

La larga cola tiene varias funciones: una es estabilizar el nado y la marcha en tierra; otra muy importante es un reservorio de grasa, que utiliza durante la época de secas durante el invierno-primavera. De la grasa obtiene el agua y la energía necesaria para sobrevivir y aparearse en esos meses, cuando hay un menor flujo de agua en los ríos y disminuye la disponibilidad de presas.

La grasa de la cola también les sirve para aguantar los intensos patrullajes y revisar constantemente las letrinas de su territorio o de los territorios aledaños para saber por medio del olfato qué otros individuos se encuentran por ahí, de qué sexo son y probablemente la condición reproductiva al detectar las hormonas que son dejadas en forma de orines y de geles excretados. Esto les indica si una hembra está receptiva para aparearse. Cuando ése es el caso, la frecuencia de visitas a la letrina se incrementa por parte del macho y de la hembra receptiva hasta que se encuentran, se cortejan, pasan dos o tres días juntos y después del apareamiento se separan.

Sus orejas pequeñas están muy separadas una de la otra y pueden escuchar ruidos y ubicar peligros potenciales aun a través del fuerte estruendo de una cascada o de una zona de rápidos. Los ojos son pequeños, oscuros y colocados arriba de la cabeza, muy útiles en el crepúsculo y durante la noche, que es cuando generalmente cazan.

Madre y cría en sitio Ramsar La Vega-Teuchitlán, Jalisco.
Foto: © Manfred Meiners



La piel presenta dos capas de pelo, el interno o "lanugo", formado por pelos muy pequeños, delgados y suaves, de 5-6 mm de largo, con una densidad aproximada de 70 000 pelos en un centímetro cuadrado. La función del lanugo es atrapar burbujas de aire para aislar la epidermis del agua y evitar que sufra de hipotermia, o también protege del calor al individuo permitiéndole permanecer con una capa húmeda por horas dentro de la madriguera. El otro tipo de pelo conocido como "pelo de guardia" es más grueso y mucho más largo con cerca de 15 mm y una densidad aproximada de 800 pelos en un centímetro cuadrado; pueden ser de diferente longitud y color en cada parte del cuerpo; es el pelo normal que tiene todo mamífero, que les da la coloración y el brillo característico a las nutrias. Cuidan mucho su piel, se acicalan frecuentemente ya que mantener el pelaje en buenas condiciones y limpio garantiza un buen aislamiento contra el agua, el frío, el calor o la nieve. La nutria neártica tiene los pelos de guardia y el lanugo mucho más densos y largos que la nutria neotropical; esto obedece a los factores climáticos de latitudes más norteñas, sobre todo para protegerlas de la temperatura ambiental que va de templada a fría, nevadas, heladas y de la baja temperatura del agua durante gran parte del año.

Conservar a las nutrias es conservar a los ríos y su biodiversidad

Las nutrias no están libres de problemas y en algunos ríos han sido extirpadas totalmente. Fueron sujetas a una fuerte explotación durante el virreinato por más de 200 años, hasta que en la Guerra de Independencia se acabó el comercio intensivo de sus pieles. Después, su aprovechamiento ha sido limitado, ocasional y nunca de manera comercial, por esto sus poblaciones se han recuperado en algunos lugares.

En donde han sufrido con mayor intensidad su relación con el humano es en las zonas en que la minería ha contaminado cuencas hidrológicas con metales pesados, que matan toda la fauna del río. Un caso reciente fue la contaminación en el río Sonora, que aniquiló casi a todo ser vivo; cuando esto sucedió ya no había nutrias ni castores, ya habían sido extirpados por los contaminantes que estas minas han desechado hacia los ríos. En los arroyos de las Sierras Madre de México, para acabar con la malaria se fumigaba con DDT y esparcían el insecticida por pueblos y rancherías; por falta de cuidado e ignorancia, las personas lavaban los tanques con residuos del insecticida en los arroyos, causando grandes mortandades de toda la fauna de los ríos; esto ocurrió en los años setenta en la Sierra de Guerrero. Le tomó más de tres años a un arroyo recuperarse de estos efectos. Desechos industriales en ríos de Veracruz,[2] y los agrícolas de caña de azúcar en varios estados del país también han extirpado poblaciones de peces y, por lo mismo, de nutrias.

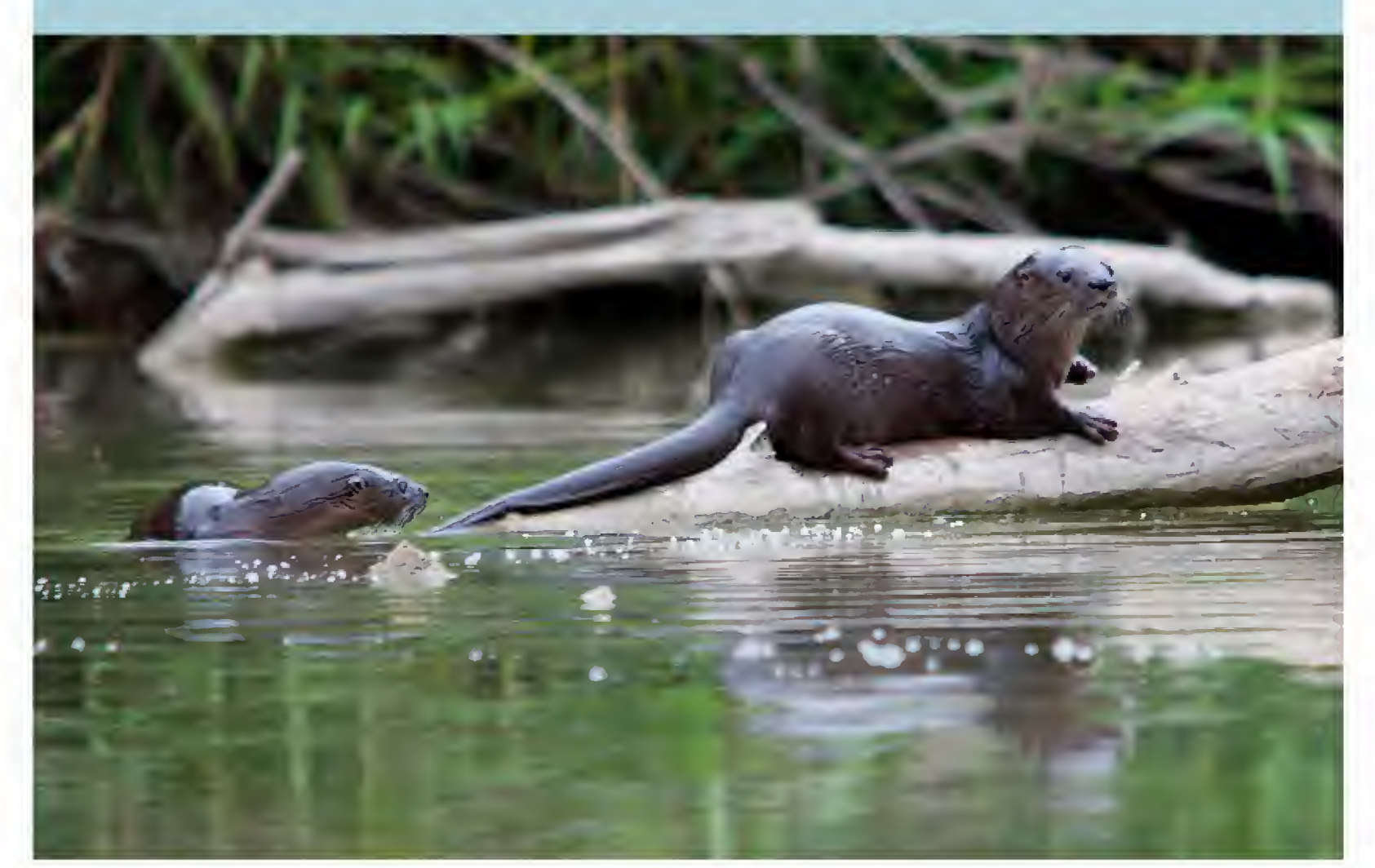
La deforestación y erosión en las zonas aledañas a los cauces provocan que los ríos se llenen de terrígenos disueltos y se azolven, disminuyendo el volumen de agua, tapando pozas y remansos, y provocando la modificación o destrucción del hábitat de las nutrias. De la misma manera, la ganadería causa una fuerte erosión en los ambientes riparios; las vacas pisan, enlodan y ensucian con sus excrementos los arroyos y ríos medianos, con lo que la calidad del agua disminuye considerablemente, bajan el contenido de oxígeno disuelto y la fauna del río desaparece.

Por otro lado, la construcción de grandes embalses sobre los ríos más caudalosos ha permitido la manipulación del flujo en los ríos en temporadas diferentes a las de lluvias, siguiendo la demanda de producción de electricidad o de la temporada de riego, creando un sistema poco natural en que sobreviven pocas especies nativas. Estos embalses fueron "sembrados" con gran cantidad de peces exóticos como las tilapias —de origen africano—, los bagres y las carpas para impulsar el desarrollo pesquero social y el pesquero turístico. Esto pudo haber ayudado a la expansión y establecimiento de poblaciones de nutrias en varios embalses en el país, ya que el alimento abunda.

Las nutrias han sido una parte importante de nuestra diversa fauna, un elemento preponderante de nuestra historia y, ahora más que nunca, un aliado para conocer, proteger y disfrutar de su entorno acuático. Ya hemos perdido una parte fundamental de su hábitat en el centro del país, como el río Lerma y los lagos que han sido desecados en el Valle de México, por lo que es necesario que tomemos conciencia de que los ríos y lagos no deben ser drenajes de aguas negras, ni tiraderos de basura y contaminantes, sino un bono ambiental que se nos ha dado como patrimonio, y que hay que cuidar para obtener sus máximos réditos en salud del ecosistema y de nosotros mismos.

Cacería, explotación y comercio

El comercio de sus pieles en la Nueva España fue importante. En los manifiestos de la carga de la nao de la China o galeón de Manila, que salía de Acapulco, hay registros de hasta 300 pieles de nutria embarcadas, capturadas en los ríos del país. Este comercio duró varios siglos, sus pieles se vendían en Oriente para la confección de sombreros y guantes para el frío, por lo que su exportación hacia las Filipinas y China fue relevante. Hasta hace poco, se podían encontrar pieles de nutria en mercados, tiendas de zonas turísticas, curtidurías regionales como pieles o transformadas en bolsas, chamarras, botas, cinturones, chaparreras, carteras, para adornar las monturas de caballo, fundas de machete y de rifles. Antaño también se usaban como manteles para adornar o proteger muebles de las salas y como paños para guardar joyas valiosas. Con el advenimiento de la NOM-059, que la lista como especie amenazada, ese comercio irregular pasó a ser ilegal, por lo que afortunadamente ha declinado. Aún se caza por su piel en rancherías y poblados.



Las nutrias utilizan rocas y troncos para descansar. Nutrias en vida libre en río Guayalejo, municipio de González, Tamaulipas.
Foto: © Dr. Christian G. Andresen

Foto obtenida de cámara-trampa en Sonora, donde se observa a una nutria que está usando una roca como letrina.
Foto: © Juan Pablo Gallo-Reynoso

Nutrias en México

En México existen tres especies de nutrias: una marina y dos de río. La nutría de río neotropical tiene la distribución más amplia en el país, mientras que las otras dos especies cuentan con registros escasos; en algún momento se creyó erróneamente que estaban extintas en México[3] (ver mapa de distribución). La nutria neártica (*Lontra canadensis*) no se encuentra protegida por la normatividad mexicana vigente y debe ser incluida. Tenemos registros recientes en México en el río Conchos y su afluente el San Pedro en Chihuahua, y en otros ríos de Coahuila y Tamaulipas.

Tabla 1. Nutrias en México

Nombre común	Nombre científico	Distribución	Características distintivas	NOM 059 - 2010	CITES	Lista Roja UICN
Nutria marina o viejo de mar	*Enhydra lutris*	Baja California y Baja California Sur. Para 1910 la nutrias marinas en México y California son declaradas comercialmente extintas	La dentadura es única en los carnívoros y de las nutrias. No tienen extremos filosos, incluso los caninos son redondeados y presentan áreas planas. Utilizan piedras para abrir conchas y alimentarse. Es el mamífero marino más pequeño. Es la única especie que permanece exclusivamente en el agua y no requiere de madrigueras para refugiarse o dar a luz . Miden de 675 a 1630 mm Pesan de 19 a 34 kg	Peligro de extinción	Apéndice I	En peligro de extinción (*Endangered*) (2015, 2011, 2008, 2000). Riesgo bajo/ preocupación menor (*Lower Risk/Least Concern*) (1996).
Nutria neártica o norteamericana	*Lontra canadensis* Se reconocen dos subespecies en México: *Lontra canadensis sonora*, en el río Colorado, y *Lontra canadensis lataxina* en la vertiente oriental de la Sierra Madre Occidental y cuenca del río Bravo.	Se encuentra ampliamente distribuida en el norte de Norteamérica desde el norte de Alaska y Canadá, hasta la frontera de Estados Unidos con México. Sin embargo, el comercio indiscriminado de su piel, el manejo de los ríos para irrigar vastas zonas agrícolas y la contaminación de su hábitat, causó su desaparición en muchos ríos. Esta especie presenta distribuciones muy restringidas a pocas cuencas de México y en varias de ellas se desconocen aspectos básicos de su biología.	El ancho del cuello es igual al ancho del cráneo. El rinario (zona desnuda de la nariz) es amplio. Presentan las plantas con pelo. La cola es ancha en la base. El pelaje es más denso y la coloración es más clara que en la nutria neotropical. Tienen un cuerpo de entre 115 a 129 cm de longitud en promedio. Pesan de 7 a 12 kg.[4]	No se encuentra enlistada aunque consideramos que debe estar en la categoría de peligro de extinción. Tenemos registros recientes en México, en el río Conchos y su afluente, el San Pedro, en Chihuahua, y en otros ríos de Coahuila y Tamaulipas.	Apéndice II	Preocupación menor (*Least Concern*) (2015, 2008, 2004, 2000).
Nutria neotropical o perro de agua	*Lontra longicaudis annectens*	Habita desde el noroeste de México hasta Uruguay, Paraguay y el norte de Argentina. En México se halla a todo lo largo de la Sierra Madre y en el Golfo de México. Habita en México en ambas franjas costeras.	La característica más notable de esta es especie es la longitud de su cola y le da su nombre (*longicaudis*: de longo - largo y cauda cola), que llega a ocupar del 38 al 40% de la longitud total de la nutria, más larga en los machos que en las hembras. Con un cuerpo de entre 116 a 162 cm de longitud promedio Pesan de 13 a 24 kg[4]. El parche blanco en el hocico (mentón), característico de esta especie.	Amenazada	Apéndice I	Desde 2015 se considera casi amenazada (*Near Threatened*). En evaluaciones anteriores se consideraba vulnerable (1994, 1990, 1988, 1986, 1982), preocupación menor (*Least Concern/Lower Risk*) (1996) y con datos insuficientes (*Data Deficient*) para poder ser evaluada (2008, 2004, 2000).

Mapa de la distribución actual de las nutrias de México: Nutria neotropical (*Lontra longicaudis*): registros actuales con círculos verdes y línea verde, fósiles con círculos amarillos, registros históricos con círculos rojos. Nutria neártica (*Lontra canadensis*): registros actuales con círculos y línea azul rey que delimita la cuenca alta del río Conchos, registros históricos con cuadros verde limón. Nutria marina (*Enhydra lutris*): registros actuales con círculos azul claro y línea azul oscura, fósil en un círculo amarillo ocre.

Basado en la información de Gallo-Reynoso, 1997; Gallo-Reynoso y Rathbun, 1997; Gallo-Reynoso et al., 2016, y actualizado con referencias de literatura de múltiples autores. El mapa a color fue producido en Demis Web Map Server (www.demis.nl). Creado por J.P. Gallo-Reynoso, 2018.

"Todavía se siguen viendo los perros de agua, pero mucho menos que antes, cada vez es más raro que se dejen ver..."

Don Guillermo Delgado, pescador de Teuchitlán-Sitio Ramsar-Presa de La Vega

Bibliografía

[1] Rangel Aguilar, O. y J. P. Gallo Reynoso. 2013. Hábitos alimentarios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el Río Bavispe-Yaqui, Sonora, México. *Therya* 4(2):297-309. DOI: 10.12933/therya-13-135

[2] Ramos Rosas, N., C. Valdespino, J. García Hernández, J. P. Gallo Reynoso y E. Olguín. 2012. Heavy metals in the habitat and throughout the food chain of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in protected Mexican wetlands. *Environmental Monitoring and Assessment* 184:1-11.

[3] Gallo Reynoso, J. P. y G. B. Rathbun. 1997 Status of sea otters (*Enhydra lutris*) in México. *Marine Mammal Science* 13:332-340.

[4] Gallo Reynoso, J. P., S. Macías Sánchez, E. Arellano Nicolás y A. González Romero. 2013. Longitud, masa corporal, y crecimiento de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en México. *Therya* 4(2):219-230. DOI: 10.12933/therya-13-132

[5] Arroyo Cabrales, J., O. J. Polaco y A. F. Guzmán. 2013. Registro fósil de la nutria neotropical en México. *Therya* 4(2):257-264. DOI: 10.12933/therya-13-142

[6] Guerrero, J., J. P. Gallo Reynoso y R. Biek. 2015. Mitochondrial DNA diversity, genetic structure, and demographic history of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Mexico. *Journal of Mammalogy* 96(6): 1162-1173. doi.org/10.1093/jmammal/gyv124.

Bibliografía complementaria

Gallo Reynoso, J. P. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) en la Sierra Madre del Sur, México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM.

Gallo Reynoso, J. P. 1997. Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major, 1897. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2:10-32.

Gallo Reynoso, J. P., S. Macías Sánchez, L. Armenta Méndez, I. Barba Acuña, V. A. Núñez Ramos, A. Loya Jaquez, G. Ponce García y A. Gardea Béjar. 2016. Letrinas de nutrias y cámaras trampa ¿qué nos dicen? XIII Congreso Nacional de Mastozoología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Tuxtla Gutiérrez, 24 a 28 de octubre.

Sahagún, B. [1576] (1979). *Códice Florentino*. tomo III, libro undécimo. Florencia: Giunti Barbera.

[1] Laboratorio de Ecofisiología. CIAD (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.), Unidad Guaymas. jpgallo@ciad.mx

[2] BIODIVERSO, Ambiente y Desarrollo Biodiverso, A.C. manfred.meiners@gmail.com

CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD PESQUERA:

una guía fundamental para conservar los recursos pesqueros en México

F. J. FERNÁNDEZ RIVERA MELO[1], L. ROCHA TEJEDA, E. GASTÉLUM NAVA, N. GOLDMAN, J. B. SÁNCHEZ COTA, C. ORTIZ LUGO, A. GÓMEZ GÓMEZ Y M. J. ESPINOSA ROMERO.*

La actividad pesquera es esencial para la seguridad alimentaria de las comunidades costeras en el ámbito mundial, especialmente en los países en vías de desarrollo, ya que representa la principal fuente de proteína, ingresos y empleo. De acuerdo con la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO, por sus siglas en inglés), en 2015 un 33% de las pesquerías en el mundo se calificaron sobreexplotadas y un 66.9% alcanzó su nivel máximo de explotación, mostrando una notable disminución de las capturas desde 1974.[1]

México es uno de los 20 principales productores pesqueros en el mundo con más de 600 especies que son aprovechadas en los mares mexicanos, sin embargo, sigue la tendencia global, con más del 15% de las pesquerías en estado de sobrepesca o colapsadas.[2]

El deterioro de los recursos marinos se debe principalmente a impactos directos e indirectos, derivados de las pesquerías que no cuentan con prácticas robustas de sustentabilidad. Los impactos directos afectan a las especies objetivo, mientras que los indirectos repercuten en las interacciones biológicas entre especies que coexisten en el mismo ecosistema. Por otro lado, la falta de cumplimiento de la normatividad pesquera y la insuficiente fortaleza en los esquemas de gobernanza son factores que también contribuyen al deterioro de los recursos marinos, convirtiéndose así en un reto de gran complejidad.

En México, la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables busca garantizar la sustentabilidad; sin embargo, no cuenta con principios que la definan, ni reglas que la garanticen. Las "ecoetiquetas" basadas en distintos estándares y criterios de evaluación —con las que se busca notificar al consumidor sobre la sustentabilidad asociada al producto— representan una oportunidad y un marco de referencia para la implementación de criterios de sustentabilidad. Las organizaciones más destacadas son Marine Stewardship Council, Monterey Bay Aquarium y FairTrade. Algunas organizaciones ya están implementando mejoras basadas en estos estándares y otras están impulsando el reconocimiento de aquellas pesquerías que han logrado el aprovechamiento sustentable de los recursos.

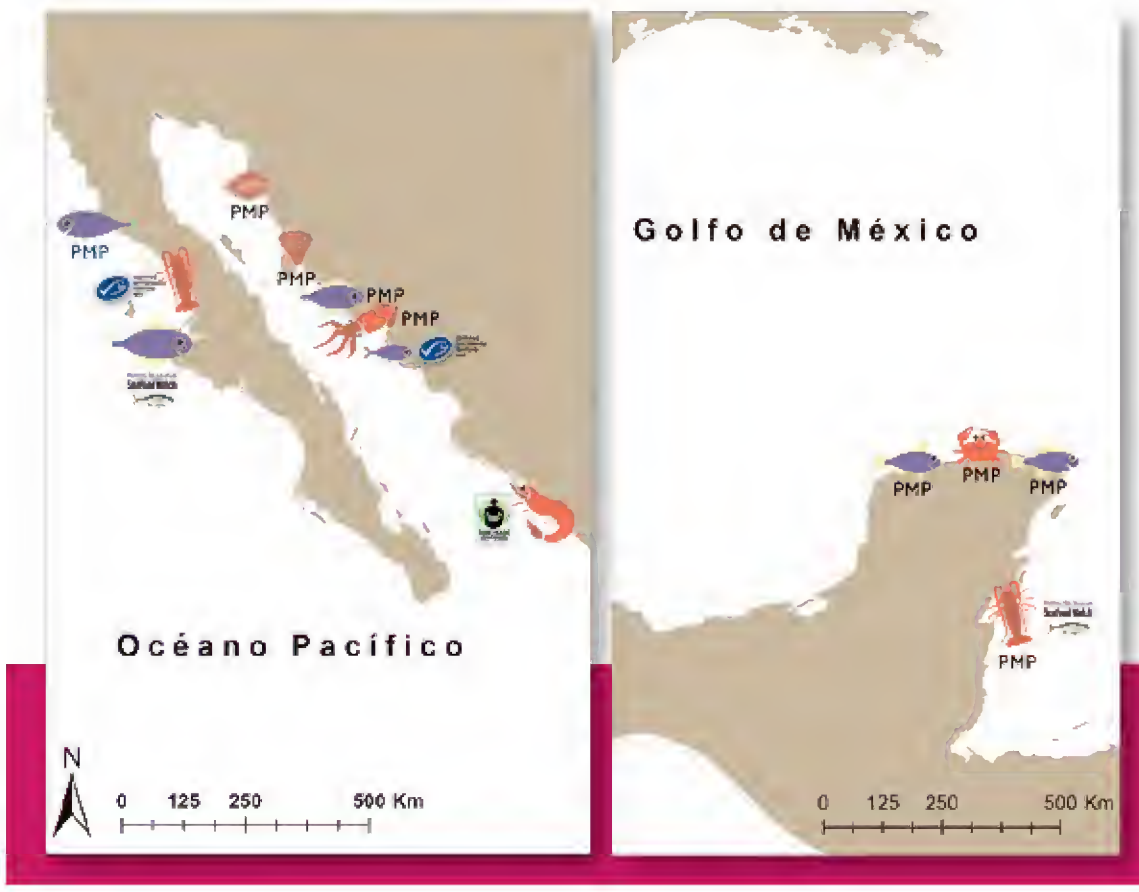
Marine Stewardship Council

El Consulado de Administración Marina (MSC, por sus siglas en inglés), es un órgano no gubernamental, reconocido internacionalmente como el estándar de sustentabilidad pesquera más riguroso.

El MSC se basa en tres principios: salud de la población objetivo, salud del ecosistema, y un sistema de gobernanza funcional, con indicadores que se califican dentro de una escala de 60 a 100 puntos. Una pesquería sólo puede certificarse al conseguir un valor igual o mayor a 80, la cual tendrá que mejorar o mantener año tras año, para recertificarse cada 5 años.[3]

Las pesquerías que son certificadas bajo este estándar normalmente son recompensadas mediante incentivos comerciales.[3] Cuando el comprador elige el producto pesquero con la ecoetiqueta, fortalece la demanda comercial y la creación de nuevos mercados, permitiendo que los productores tengan acceso a un valor agregado en su pesquería.

Las pesquerías certificadas por MSC en México son: 1) la langosta roja (*Panulirus interruptus*) en la región Pacífico norte, siendo la primera de pequeña escala en toda Latinoamérica en conquistar dicho referente; 2) la sardina monterrey (*Sardinops sagax*) en el Golfo de California, cuenta con altos valores productivos en el país y es la cuarta pesquería mexicana certificada por el MSC; 3) la langosta espinosa (*Panulirus argus*) en Sian Ka'an y Banco Chinchorro en Quintana Roo, que a pesar de haber renunciado a la certificación en 2016, fue la primera pesquería de langosta de todo el Caribe en certificarse; y 4) el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*), capturado con red de cerco en el noreste del Pacífico tropical (ver mapa).



Fair Trade Fisheries

El estándar de Fair Trade (FT) Fisheries se centra en el comercio justo y socialmente incluyente —factor protagónico ignorado por otros estándares. En Europa y América Latina FT cuenta con una historia de logros en el sector agrícola, como es el caso del café. Sin embargo, tras una larga trayectoria, FT ha puesto la mirada en la pesca, debido al impacto de dicha industria.

FT comparte criterios de sustentabilidad apegados a los tres principios expuestos por el MSC, en un nivel menos riguroso. Asimismo, se enfoca en la vinculación del producto certificado con el mercado interesado, prometiendo mediante este sello que los productores lograrán un valor agregado a su producto, al cual se refieren como "prima", o ganancia adicional. Sin embargo, existen restricciones para el uso de la prima, ya que debe ser reinvertida en proyectos que beneficien directamente a la comunidad de los productores.

FT empezó con un programa de pesquerías en 2014. Desde entonces ha intervenido en pesquerías de Estados Unidos, las Maldivas y México. En el país, la pesquería de camarón apoyada por Sustainable Fisheries Partnership (SFP) y Pacifico Seafoods empezó su proceso de auditoría en 2015 y recibió su certificación en enero de 2016. La prima del primer año se dirigió a fortalecer la vigilancia, mejorar la infraestructura pesquera y dar mantenimiento a escuelas de la localidad.

Los principales criterios internacionales de sustentabilidad, utilizados para evaluar las pesquerías, son: la salud de la población aprovechada, la salud del ecosistema, y un sistema de gobernanza funcional.

Seafood Watch

El Seafood Watch (SW) es un programa del Monterey Bay Aquarium (MBA), reconocido internacionalmente por emitir recomendaciones de consumo a proveedores y distribuidores de pescados y mariscos en el mercado estadounidense. El SW indica el grado de sustentabilidad de las especies explotadas clasificándolas en tres categorías: verde ("mejor opción"), amarillo ("buena alternativa") y rojo ("opción a evitar").

A diferencia de las certificaciones, los productores pueden solicitar la evaluación de una pesquería o el SW puede elegir la pesquería a evaluar sin que los productores lo soliciten. Las evaluaciones se realizan cada cuatro años por personal del SW.

Como México exporta parte de sus capturas al mercado estadounidense, algunas pesquerías han sido evaluadas por SW. Ejemplo de esto son las pesquerías de langosta (*Panulirus interruptus*) en Baja California, langosta (*P. argus*) en el Caribe mexicano, jurel de Castilla (*Seriola lalandi*) en Isla Natividad, y la almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*) en Laguna Ojo de Liebre, las cuales han logrado una clasificación de "mejor opción". La pesca de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Golfo de California, la almeja catarina (*Argopecten ventricosus*) en Bahía Magdalena, el camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) capturado con redes suriperas de Sinaloa, el camarón artesanal de Bahía Magdalena y el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) se han calificado como "buena alternativa". Mientras que los productos provenientes de la pesca de tiburón en todo el país, la pesca de pulpo o camarón industrial en el Golfo de México y en el noroeste del país, así como los atunes de granja, se han calificado como "opción a evitar".

Proyectos de mejora pesquera

Un proyecto de mejora pesquera (PMP), o en inglés, Fishery Improvement Project (FIP), es un esquema que integra a múltiples actores interesados en abordar retos pesqueros, ambientales y de manejo para una pesquería. Estos proyectos, generalmente, utilizan el mercado para incentivar cambios hacia la sustentabilidad, procurando que trasciendan en mejoras políticas.[6]

Actualmente los PMP se dividen en dos tipos: exhaustivos y básicos. Los exhaustivos se desarrollan bajo un objetivo explícito de alcanzar los niveles de certificación requeridos, en un periodo máximo de cuatro años. Tras cumplir los objetivos del PMP exhaustivo, normalmente se realiza una evaluación contra los criterios de certificación del MSC, para obtener el sello y la retribución comercial, contemplando una inversión económica considerable. Por otro lado, los PMP básicos se desarrollan a través de un compromiso de aprovechamiento sustentable de los recursos. Los actores realizan una evaluación de las necesidades prioritarias de la pesquería usando el estándar del MSC y buscan resolverlas a corto, mediano y largo plazos. Este tipo de PMP también requiere una inversión de recursos menor que en el caso de los PMP exhaustivos.[6]

El desarrollo de modelos de mejora pesquera empezó a principios de 2000, y su máximo apogeo se ha dado en la última década. Actualmente pesquerías de mero, jaiba, camarón, jurel, almeja, langosta y calamar se encuentran manejadas bajo esquemas de PMP. Nueve de estos proyectos son exhaustivos y uno es básico. Siete de ellos están liderados por organizaciones de la sociedad civil y productores locales, mientras que tres son impulsados directamente por la industria.

Conclusiones

La gran diversidad pesquera de México requiere la implementación de estrategias que aseguren ecosistemas saludables para mantener la seguridad alimentaria y prosperidad en comunidades costeras. Dichas estrategias deben estar diseñadas e implementadas por los productores, gobierno, academia, consumidores y organizaciones de la sociedad civil, de manera holística.

Este trabajo expone distintos caminos para impulsar la sustentabilidad a través de estándares internacionales. En México se ha demostrado que pueden cumplirse y ser realidad. Se espera que estos ejemplos sirvan de inspiración para otras pesquerías del país, propiciando avances contundentes hacia la pesca sustentable, asegurando la permanencia de recursos pesqueros para ésta y futuras generaciones.

Agradecimientos

Agradecemos a pescadores, investigadores, fundaciones y servidores públicos por su apoyo y colaboración en nuestros diferentes proyectos.

Bibliografía

[1] FAO. 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma: FAO.

[2] DOF. 2012. Actualización de la Carta Nacional Pesquera.

[3] Marine Stewardship Council. 2010. MSC Fishery Standard: Principles and Criteria for Sustainable Fishing. V1.1.

[4] Fair Trade USA. 2014. Capture Fisheries Standard Version 1.0.

[5] Seafood Watch. 2014. Seafood Watch Fisheries Standard Version F2.

[6] http://www.ceaconsulting.com/wp-content/uploads/Panorama-Global-de-los-Proyectos-de-Mejora-Pesquera.pdf

* Comunidad y Biodiversidad, A.C., Guaymas, Sonora, México.
[1]ffernandez@cobi.org.mx

Las selvas secas y la REPRODUCCIÓN DE LOS ANFIBIOS

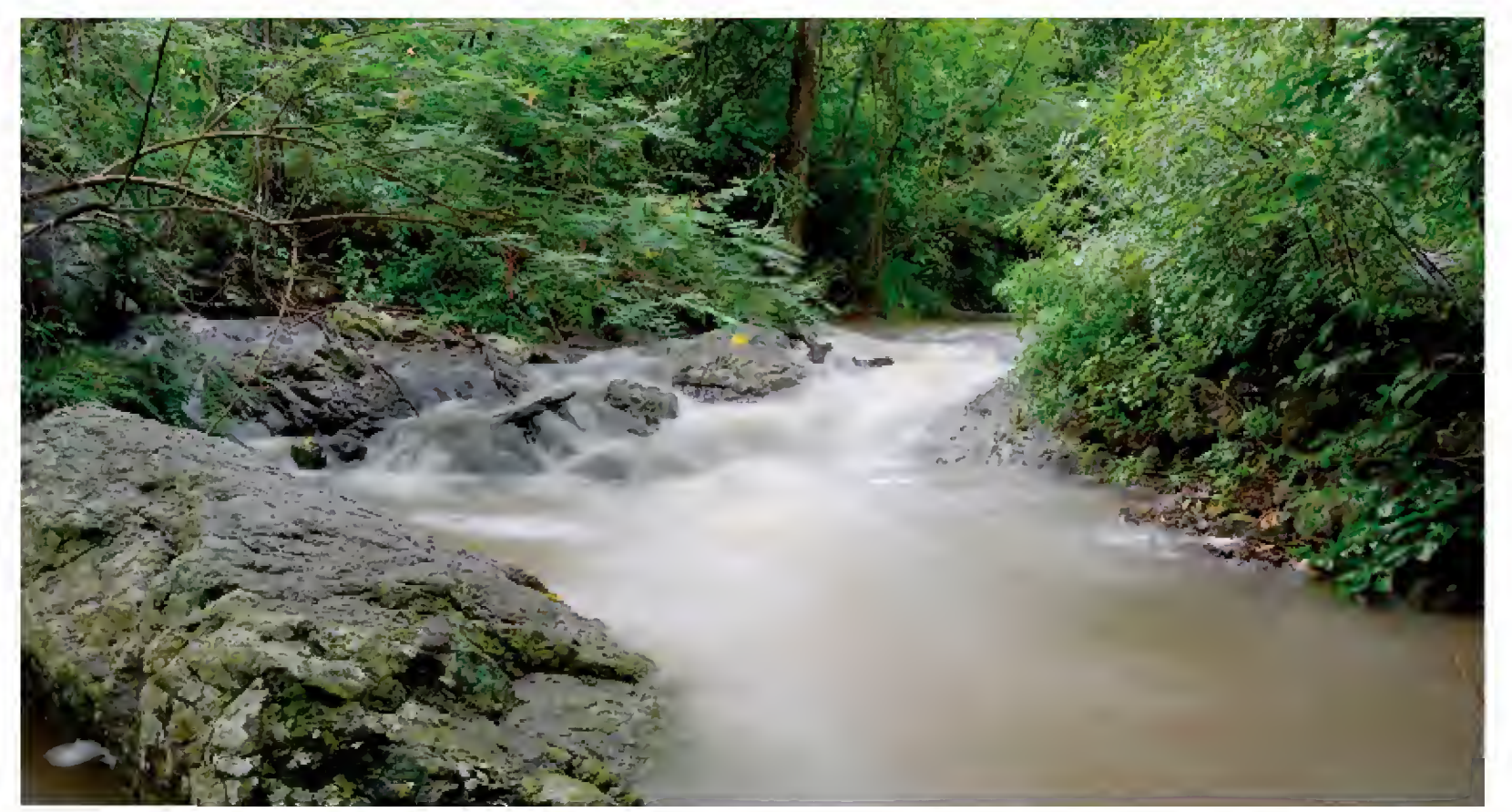
ROCÍO MORENO RODRÍGUEZ[1], GEORGINA SANTOS BARRERA[2] Y ANDRÉS GARCÍA[3]

En la naturaleza son muchos los factores que contribuyen al éxito reproductor de un organismo. Las estrategias reproductoras son tan importantes como las adaptaciones al medio ambiente para garantizar el éxito de las especies. Es importante mencionar que las estrategias reproductoras de los organismos son el conjunto de atributos morfológicos, fisiológicos y conductuales que actúan para aumentar el éxito reproductor bajo ciertas condiciones ambientales o en respuesta a la presión ejercida por la disponibilidad de recursos, la depredación y la competencia inter e intraespecífica.[1] Los anfibios anuros (ranas y sapos) exhiben una gran diversidad de estrategias reproductoras que incluyen modos de reproducción determinados por el sitio de oviposición, el tipo y duración del desarrollo larvario, las características de la nidada, etapa y tamaño de las crías y la presencia y el tipo de cuidado paterno. Algunas especies de ranas y sapos tropicales dependen de la lluvia para reproducirse por lo que deben enfrentar una alta competencia por los sitios de oviposición, las zonas para llamar a las hembras y la alimentación de las larvas. Si a esta competencia se suma el componente de presión antropogénica el resultado es un gran desafío de sobrevivencia para los anfibios.

Esta especie de rana (*Agalychnis dacnicolor*) es muy común en las selvas secas del occidente mexicano.
Foto: © Georgina Santos

Diversidad de modos de reproducción en sapos y ranas

Existen por lo menos 39 modos de reproducción en anfibios.[2] El más común es aquel en el que los adultos depositan los huevos en el agua o en la vegetación y las larvas se desarrollan hasta eclosionar dentro de los cuerpos de agua. Este modo de reproducción se considera el más



En la región de Chamela, los ríos y estanques son temporales y llegan a tener un caudal intenso sólo durante la temporada de lluvias.
Foto: © Enrique Ramírez

antiguo y es conocido como el modo 1.[3, 4] Sin embargo, muchas especies depositan sus huevos fuera del agua y tienen una etapa larval acuática.[2] Otras han eliminado el estadio larval acuático y el desarrollo es directo de huevo a cría. En algunas incluso no hay oviposición y el desarrollo es de tipo ovovivíparo o vivíparo (los huevos se retienen en los oviductos). Muchos de estos modos de reproducción se pueden encontrar en las especies de anfibios de México.

Las selvas secas de México

Las selvas secas están definidas por una alta estacionalidad climática; son ecosistemas muy ricos en diversidad biológica en México, tienen una temporada seca muy pronunciada porque la precipitación anual está restringida a un periodo corto y cálido del año, como sucede en el bosque tropical caducifolio.[6, 8] Se calcula que el 52% de los anfibios que habitan en las selvas secas del occidente mexicano son endémicos de esta región.[5] Estas selvas representan el más grande remanente de selvas secas al norte del ecuador y están consideradas como un ambiente en peligro de desaparecer debido al incremento en la tasa de deforestación y al cambio de uso de suelo.[7] La pérdida de hábitat es la principal causa de desaparición y/o declinación de poblaciones de anfibios en México y en general en el mundo.[8]

En estos ambientes, la presencia de lluvia es clave en la función de los organismos; al ser irregular durante la temporada reproductora, la resistencia a la desecación es un factor importante en el éxito reproductor de las especies.[9, 10] En estos hábitats se producen dos tipos de ambientes acuáticos: estanques permanentes o temporales. Aunque el huevo de un anfibio en una poza permanente, produciendo estanques con periodos (hidroperiodos) cortos o largos, probablemente se encuentra expuesto a condiciones más estables, la relación entre el hidroperiodo y el éxito reproductor de los anfibios presenta una distribución normal, metafóricamente hablando. Esta distribución normal se observa porque tanto en las pozas con menor hidroperiodo o con poca disponibilidad de agua, como en aquellas con mayor hidroperiodo pero con depredadores establecidos se corre el riesgo de tener poco éxito reproductor. En los ambientes secos o estacionales, las especies han cambiado su periodo de reproducción e incluso han desarrollado adaptaciones que les permiten reproducirse en condiciones secas.[11] Por ejemplo, en los cuerpos de agua temporales algunas de ellas tienen una reproducción corta, suelen depositar una gran cantidad de huevos, las larvas eclosionan rápido y su desarrollo tolera altas temperaturas.[12, 13]

Durante tres años nuestro equipo de herpetólogos de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Biología de la UNAM ha seguido la ecología de comunidades y la conducta reproductora de varias especies de ranas y sapos en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (EBCh) ubicada en la costa de Jalisco, con una extensión de 13,142 ha. El clima es cálido-subhúmedo, la altitud va de los 0 a los 500 msnm y está caracterizada por una marcada estacionalidad: la temporada de lluvias ocurre en los meses de julio a octubre y la de secas de noviembre a junio. La temperatura promedio anual es de 24.9 °C y la precipitación de 748 mm, con una humedad relativa que se mantiene arriba de 65% durante el año.[14] En esta región la vegetación más extendida es la selva baja caducifolia que se distingue por presentar una alta densidad de plantas en el suelo y en el dosel, los suelos son arenosos y someros con poca capacidad para retener el agua, y la producción de hojas se concentra al inicio de la época de lluvias.[7] La EBCh es uno de los más extensos espacios para la conservación de las selvas secas del país y un sitio exitoso para la protección de la flora y la fauna, que se destaca además por su enorme diversidad biológica.[15] La comunidad de anuros de este ambiente posee estrategias que minimizan los efectos negativos de las temperaturas elevadas y los escasos recursos de agua; muestran una adaptación a los patrones de lluvias impredecibles y a los ciclos hidrológicos de los estanques temporales. Durante el desarrollo evolutivo de las especies ciertas presiones selectivas de este ambiente han favorecido dichos modos reproductores. Para probar esto se seleccionaron tres especies de ranas que se estudiaron a lo largo de la temporada de lluvias durante la reproducción: *Agalychnis dacnicolor*, *Smilisca baudinii* y *Lithobates forreri*.

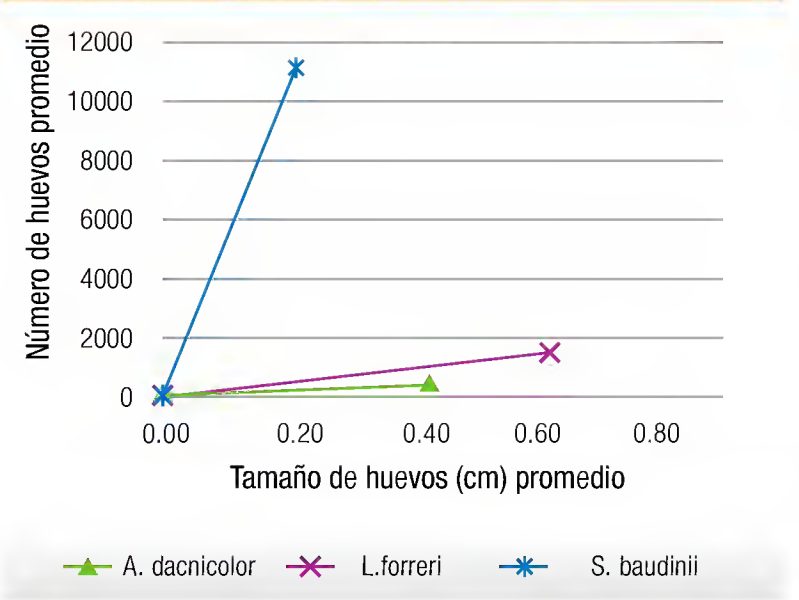
En el periodo de lluvias se muestrearon cinco senderos en la EBCh. Se realizaron recorridos matutinos en trayectos determinados para ubicar los nidos de estas especies y estimar el número aproximado de huevos, parámetro conocido como fecundidad. Después, se colocaron trampas para recolectar las larvas y estimar el número de

En la temporada reproductiva, los machos de la rana verduzca (*Agalychnis dacnicolor* en amplexo) cantan desde los árboles, después del amplexo, las hembras depositan los huevos encima de las pozas para que al eclosionar los renacuajos caigan directamente al agua.
Foto: © Enrique Ramírez

Esta especie de rana de pequeño tamaño (*Tlalocohyla smithi*) espera hasta el final de la temporada de lluvias para reproducirse, tal vez para evitar la competencia con las especies de ranas de talla grande.
Foto: © Enrique Ramírez

larvas por puesta, parámetro conocido como fertilidad. Se midieron los huevos así como el tiempo que tardaban en eclosionar las larvas. Con el objetivo de estimar qué variables influyen en la elección de los sitios de oviposición, en cada puesta se midieron las variables ambientales estándares: calidad del agua, estructura vegetal y composición química y biológica en las pozas. Finalmente, se realizaron recorridos nocturnos en los trayectos para censar el número de adultos, mismos que constituyen los posibles individuos reproductores.

Fecundidad promedio de las especies de rana

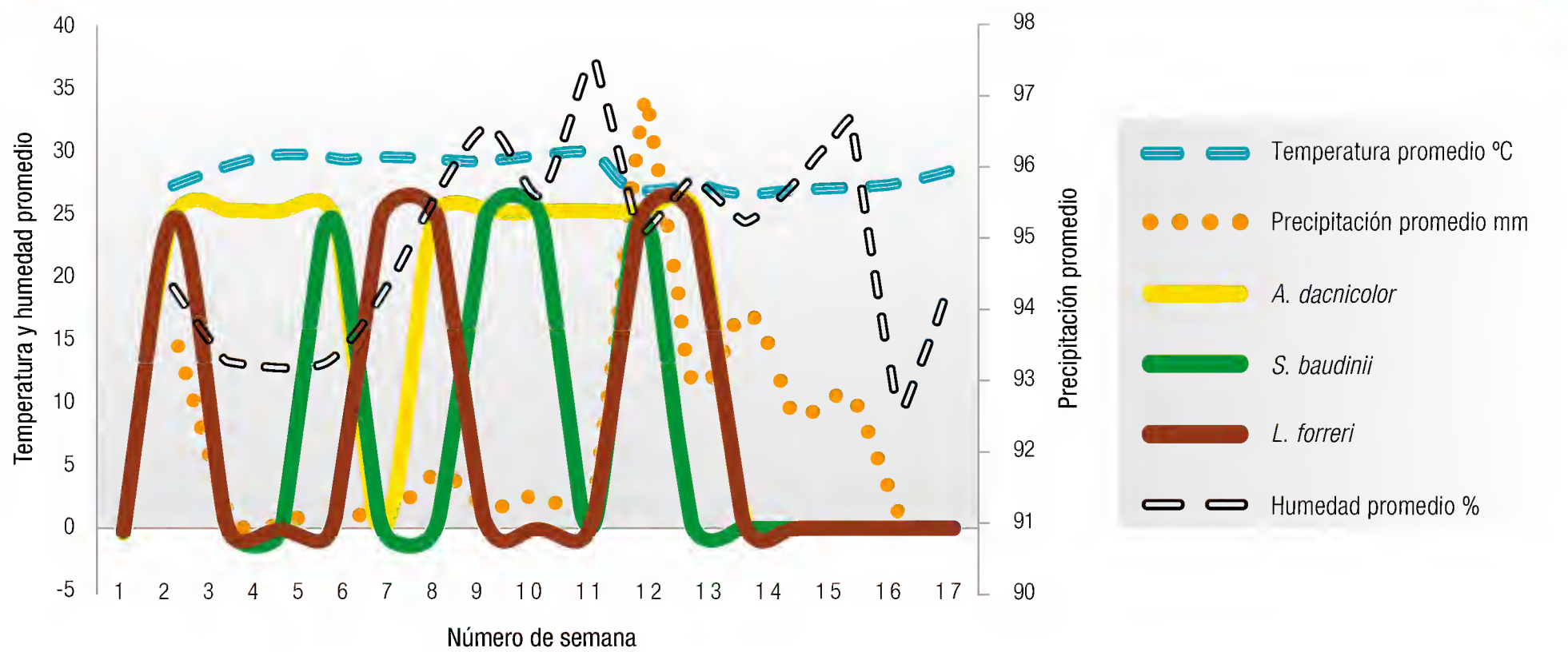


Relación entre la fecundidad (número de huevos) y el tamaño del huevo. Entre más grande es la puesta más pequeño es el diámetro del huevo.

Repartir, para no pelear

Se observó que las tres especies se reprodujeron a lo largo de las primeras semanas de lluvias, sin embargo, este factor de competencia se vio compensado por la estrategia reproductora de cada una de ellas. *A. dacnicolor* ovipositó mayor cantidad de veces, pero sus nidos fueron los que menor fecundidad tuvieron, es decir, el número de huevos por puesta fue menor en comparación con los miles de huevos que ovipositaron pocas veces *L. forreri* y *S. baudinii*. Esto no quiere decir que el número de adultos que encontramos de *A. dacnicolor* tiene que ser menor, pues su porcentaje de fertilidad fue alto. En las tres especies el porcentaje de fertilidad fue mayor al 80%. Así que

Abundancia semanal de individuos de tres especies de ranas en la RBCh de acuerdo con las condiciones climáticas en la región



no importa si deciden ovipositar pocos huevos muchas veces u ovipositar muchos huevos pocas veces, la probabilidad de éxito reproductor es alta en cualquier caso. Esto se pudo comprobar a través del número de adultos registrados: *A. dacnicolor* y *S. baudinii* fueron las especies más abundantes en la comunidad de anuros, mientras que *L. forreri*, a pesar de no ser dominante, presentó cierta estabilidad poblacional. El número de puestas, mas no el número de huevos, influye en el éxito reproductor, pues en cada especie se observó el mismo patrón: los senderos con mayor número de puestas fueron los que mayor abundancia de adultos tuvieron.

El éxito reproductor de cada especie también está influido por las condiciones ambientales y fisiológicas de las especies. *A. dacnicolor* prefiere ovipositar en pozas con alta densidad vegetal y cobertura forestal y así evita la desecación por la incidencia lumínica y la desecación de la poza, ya que sus larvas tardan más en concluir la metamorfosis. *S. baudinii*, por el contrario, prefiere sitios donde la abertura del dosel es amplia y la incidencia de luz es mayor, el agua es tibia y esto acelera el desarrollo embrionario pero acorta el hidroperiodo de la poza; sin embargo, esto tal vez no impacta a la progenie ya que sus larvas están adaptadas para terminar la metamorfosis en poco tiempo.[3] Por su parte, *L. forreri* prefiere pozas de mayor tamaño y nivel de corriente más alto, lo que produce mayor concentración de oxígeno en el agua, seguramente porque de esta forma se facilita el intercambio gaseoso de los embriones en los huevos que están dentro del agua. Este reparto de recursos y espacios también influye en la coexistencia de las especies que se reproducen en una misma área y en una temporada de lluvias restringida.

Otras estrategias

Otras especies optan por otro tipo de estrategias, por ejemplo, el sapo cañero *Rhinella marina* está más alejado del bosque conservado y habita en los alrededores de las zonas urbanizadas donde el acceso al alimento es facilitado por el ambiente alterado. Otras especies de menor tamaño como *Tlalocohyla smithii* o *Ecnomiohyla smaragdina* inician el periodo de reproducción hacia el final de la temporada lluviosa, posterior a la formación de arroyos y cuando termina la actividad reproductora de los anuros de mayor tamaño; los llamados reproductores de estas pequeñas ranas opacan incluso al del resto de

Lithobates forreri. Esta rana no es muy común en la reserva ya que es de hábitos riparios, es decir, depende de la presencia de cuerpos de agua profundos para reproducirse. Los renacuajos de esta especie son de los más grandes en la comunidad de ranas y sapos de la RBCh.
Foto: © Enrique Ramírez

las ranas y sapos. A pesar de la presencia de posibles depredadores como peces, crustáceos e insectos y de una mayor corriente en los arroyos, sus puestas, larvas y adultos han logrado adaptarse a estas condiciones.

Los modos de reproducción y las estrategias reproductoras en los anfibios anuros pueden estar influidos por aspectos de competencia, depredación y/o factores fisiológicos que pueden optimizar su éxito reproductor. La elección, el uso y la frecuencia de los sitios de oviposición pueden verse determinados por factores abióticos. La coexistencia de especies que utilizan el mismo microhábitat (especies sintópicas) puede atribuirse a los diferentes modos de reproducción y al uso diferencial de los recursos, tanto espaciales como temporales, y son alternativas igualmente exitosas.

Las selvas bajas caducifolias de México son ecosistemas muy ricos e interesantes desde el punto de vista biológico; son el hogar de un gran número de especies que viven y se relacionan de manera compleja. El entendimiento de estas relaciones puede ser de gran utilidad para planear estrategias de manejo y conservación biológica.

La rana de árbol mexicana (*Smilisca baudini*), a diferencia de otras especies de ranas y sapos es una especie exitosa en las selvas secas, ya que puede tolerar incluso ciertas condiciones de perturbación.
Foto: © Georgina Santos

Bibliografía

[1] Guayara-Barragán, M. G. & M. H. Bernal. 2012. Fecundidad y fertilidad en once especies de anuros colombianos con diferentes modos reproductores. *Caldasia* 34 (2):483-496.

[2] Haddad, C. F. & C. P. Prado. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience* 55(3):207-217.

[3] Duellman, W. E. & I. Trueb. 1994. *Biology of amphibians*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

[4] Wells, K. D. 2010. Ecology and Behavior of Amphibians. Chicago: The University of Chicago Press.

[5] García, A. 2010. Reptiles y anfibios, en G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel y R. Dirzo. *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. México: EcoCiencia/CONANP/CFE/CONABIO/TELMEX, pp. 165-178.

[6] Macías Rodríguez, M. A., M. Peinado Lorca, J. Giménez de Azcárate, J. L. Aguirre Martínez & J. Delgadillo Rodríguez. 2014. Clasificación bioclimática de la vertiente del Pacífico mexicano y su relación con la vegetación potencial. *Acta Botánica Mexicana* 109:133-165.

[7] Ceballos, G. & A. García. 1995. Conserving neotropical biodiversity: the role of dry forests in western Mexico. *Conservation Biology* 9(6):1349-1353.

[8] Stuart, S. N., M. Hoffmann, J. S. Chanson, N. A. Cox, R. J. Berridge, P. Ramani & B. E. Young. 2008. Threatened Amphibians of the World. Barcelona-Gland-Arlington: Lynx Edicions/IUCN/Conservation International.

[9] Prado, G. M. & J. P. Pombal. 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 63(4):685-705. diversity in the Atlantic Forest of Brazil. BioScience. 55(3): 207-217.

[10] Vieira, W., G. Santana & C. Arzabe. 2009. Diversity of reproductive modes in anurans communities in the Caatinga (dryland) of northeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18:55-66.

[11] Ford, P. L. & D. M. Finch. 1995. Habitat and breeding ecology of amphibians of the tropical deciduous Forest of Jalisco, Mexico. *United States Department of Agriculture Forest Service General Technical Report*, pp. 134-137.

[12] Griffiths, R. A. 1997. Temporary ponds as amphibian habitats. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 7 (2): 119-126.

[13] Sanabria, E. A., L. B. Quiroga & J. C. Acosta. 2007. Sitios de oviposición y esfuerzo reproductivo en *Chaunus arenarum* (Anura: Bufonidae) en el desierto del Monte, Argentina. *Revista Española de Herpetología* 21:49-53.

[14] García-Oliva, E., A. Camou & J. M. Mass. 2002. Ambiente físico, en *Historia natural de Chamela*, F. A. Noguera, R. J. Vega, A. A. García & A. M. Quesada (eds.). México: Instituto de Biología, UNAM.

[15] Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinosa, J. Bezaury Creel & R. Dirzo. 2010. *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. México: Fondo de Cultura Económica/CONABIO/UNAM.

[1] Facultad de Ciencias, UNAM. Vane-libra@hotmail.com
[2] Facultad de Ciencias, UNAM. gsantos@ecologia.unam.mx
[3] Instituto de Biología, UNAM. chanoc@ib.unam.mx

Explora el acervo de BioDIVERSITAS

en formato electrónico

Conoce el valor, características, análisis, problemáticas y reflexiones en torno a la diversidad biológica, mediante esta producción editorial que la Conabio pone a tu alcance en formato electrónico.

Biodiversitas se edita desde 1995 y cuenta con más de 130 números y más de **300** artículos en los que participan más de **600** autores conocedores de los temas de biodiversidad en México.

Si deseas colaborar con artículos para esta publicación, consulta los lineamientos en:
www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/index.html

Escanea el código QR y accede directamente al acervo de Biodiversitas en PDF desde tu teléfono o tableta.

CONABIO

www.biodiversidad.gob.mx/
bioteca.biodiversidad.gob.mx/biodiversitas.html

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

INAH

CL

El Museo Nacional de las Culturas del Mundo y la Sociedad Mexicana de Historia Natural
te invitan a celebrar el aniversario **150** de la **Sociedad Mexicana de Historia Natural**
y la inauguración de la exposición

150 AÑOS DE HISTORIA NATURAL EN MÉXICO

José María Velasco

1868 2018

Exposición temporal

Del 6 de septiembre al 31 de diciembre de 2018
Sala segundo nivel

Museo Nacional de las Culturas del Mundo
Moneda 13, Centro Histórico CDMX

SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL 1868 2018

MUSEO NACIONAL DE LAS CULTURAS DEL MUNDO

MUSEO DE LA BALLENA Y CIENCIAS DEL MAR

CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

CUADRITOS

Ciencia Ciudadana
conociendo la naturaleza juntos

Expertos en ciencia ciudadana en latinoamerica
comparten sus experiencias con México

Evento abierto al público

Lunes 24 de septiembre 2018 || 17 h || Museo Interactivo de Economía, MIDE

Registro de medios: 16:30 h || Confirmar asistencia: medios@conabio.gob.mx || Calle de Tacuba 17, Centro Histórico, 06000 Ciudad de México

CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

NATIONAL GEOGRAPHIC

mide
MUSEO INTERACTIVO DE ECONOMÍA

iNaturalist

Conejos y liebres insulares de México

Las islas son hogar de un número limitado de especies, lo cual simplifica las interacciones que se producen entre ellas. Debido a su relativamente pequeño tamaño, así como a su aislamiento, su flora y fauna son más propensas a evolucionar hacia formas distintas de las que se observan en el continente. Se han registrado más de 3000 islas que forman parte de la zona económica exclusiva para México, distribuidas en los océanos Pacífico y Atlántico. Sólo en el golfo de California existen alrededor de 900 islas e islotes. Estas islas del noroeste de México son, literalmente, un oasis de vida en medio del océano. Su riqueza biológica, geológica y cultural las convierte en tesoros invaluables para nuestro país. En siete de estas islas habitan los conejos y liebres tema de este libro. Especies poco conocidas, todas con poblaciones consideradas por instancias nacionales e internacionales como amenazadas y en peligro de extinción. Estas especies de liebres y conejos, junto a muchas otras que viven en estas islas, luego de quedar aisladas del continente y sobrevivir en espacios geográficos limitados, se apartaron evolutivamente de sus pares en el continente. Es en este contexto que se crea el libro, en edición bilingüe, *Conejos y liebres insulares de México*. Habla sobre la diversificación de los conejos y liebres en las islas de México, así como de las sinergias entre estos mamíferos de gran importancia ecológica y la flora y fauna de estas islas. Este acercamiento resulta oportuno dado que la extinción amenaza a muchos de estos conejos y liebres, y se requieren de esfuerzos para su conservación.

Conoce la riqueza natural de México
Biodiversidad mexicana
www.biodiversidad.gob.mx

Fe de errata:
En el número 139 de *Biodiversitas*, en una imagen, se aludió incorrectamente a la flor de tigre (*Tigridia*); debe ser iris blanco.

La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Sigue las actividades de CONABIO a través de las redes sociales

Biodiversitas es de distribución gratuita. Prohibida su venta.

Los artículos reflejan la opinión de sus autores y no necesariamente la de la CONABIO.
El contenido de *Biodiversitas* puede reproducirse siempre que se citen la fuente y el autor.
Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2013-060514223800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 13288. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10861.

EDITOR RESPONSABLE: Fulvio Eccardi Ambrosi
DISEÑO: Tools Soluciones
CUIDADO DE LA EDICIÓN: Adriana Cataño y Leticia Mendoza
PRODUCCIÓN: Gaia Editores, S.A. de C.V.
IMPRESIÓN: Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.

fulvioeccardi@gmail.com • biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010 Ciudad de México
Tel. 5004-5000, www.gob.mx/conabio. Distribución: nosotros mismos